APPENDIX A

```
$TITLE (VACIS2)
$REGISTERBANK(0,1)
;*-----------------------------------------------*
;*            FIRMWARE OPERATING SYSTEM           *
;*                                                *
;*                   for the                      *
;*     VEHICLE AUTOMATED CONTRABAND INSPECTION    *
;*                SYSTEM (VACIS)                  *
;*                  12-AUG-96                     *
;*                                                *
;*   by Eric Ackermann/Ken Valentine/Jeff Adams   *
;*       Instrument Products Organization         *
;*       Copyright 1996,97,98,99 by SAIC          *
;*-----------------------------------------------*
;
; -------------------------------------------------
;-   This work is dedicated to the memory of Xen  -
; -------------------------------------------------
;
;   The target CPU is a DALLAS 87C520 æP running
;at 24 Mhz.
;
;               ----- REVISIONS -----
;V00.0 - As released for 24 Mhz crystal and
;        RS-485 half-duplex serial communications.
;        Serial comm handled by Siemens SAB 82526
;        High Level Serial Communications Controller.
;        SCC is operated as a slave in Normal Response
;        Mode with Buad Rate set by the Master's
;        (System Controller's) clock.
;                                   ** 12-AUG-96  **
;
;V01.2   Cleaned up the buffer handling of counter data
;        in order to fix bug of not ignoring the unused
;        counters.  Added the WRITE_DAC command handler.
;        Uncommented the DAC init.  Added READDAC command.
;        Added Counter Reset command.
;                                   ** 20-JAN-98  **
;                                   ** Jeff Adams **
;V01.3   Added Stretch Memory to DAC communication.  This
;        is needed as running at full speed violates min
;        WR pulse width of AD7228 DACs.
;                                   ** 21-JAN-98  **
;                                   ** Jeff Adams **
;V02.0   Removed unused code, added comments, fixed minor bugs
;        and renamed file to VACIS2.ASM from VACISBBD.ASM in
;        preperation for first system demo.
;                                   ** 26-JAN-98 **
;                                   ** ESA **
;V02.1   Put SJMP NXT_IC line back in for proper counter
;        reading.  Done by JA 1-29-98, documenting now.
;                                   ** 11-FEB-98 **
;                                   ** ESA **
;V02.2   Set default DAC (discriminator) setting to optimum value
;        of 225.
;                                   ** 11-FEB-98 **
;                                   ** ESA **
;
;unreleased  Add packet mode for PC to slave comm.
;                                   ** 12-JAN-99**
;                                   ** ESA **
;
;            MEMORY MAP FOR DS87C520 RAM REGISTERS
;  (Regs $00-$3F, Directly/Indirectly Addressable RAM)
;        (Includes GPRs and Bit-Addressable RAM)
;
; ÉÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍ»
; º  RAM   ³BYT0,4,8,C³BYT1,5,9,D³BYT2,6,A,E³BYT3,7,B,Fº
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_00 ³ R0-BANK0 ³ R1-BANK0 ³ R2-BANK0 ³ R3-BANK0 º
; º        ³  (MAIN)  ³  (MAIN)  ³  (MAIN)  ³  (MAIN)  º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_04 ³ R4-BANK0 ³ R5-BANK0 ³ R6-BANK0 ³ R7-BANK0 º
; º        ³  (MAIN)  ³  (MAIN)  ³  (MAIN)  ³  (MAIN)  º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_08 ³ R0-BANK1 ³ R1-BANK1 ³ R2-BANK1 ³ R3-BANK1 º
; º        ³ R0_RB1   ³          ³ IC_CNTR  ³SND_PKT_  º
; º        ³EX0,T1    ³T0        ³T0        ³T1     SIZº
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_0C ³ R4-BANK1 ³ R5-BANK1 ³ R6-BANK1   R7-BANK1 º
; º        ³          ³ CNTR_RDS ³    LTCH_CNTR_TMR    º
```

APPENDIX A

```
;  *         ³T1         ³T0         ³T0  LB         HB      *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_10 ³ R0-BANK2 ³ R1-BANK2 ³ R2-BANK2 ³ R3-BANK2  *
;  *         ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_14 ³ R4-BANK2 ³ R5-BANK2 ³ R6-BANK2 ³ R7-BANK2  *
;  *         ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_18 ³ R0-BANK3 ³ R1-BANK3 ³ R2-BANK3 ³ R3-BANK3  *
;  *         ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_1C ³ R4-BANK3 ³ R5-BANK3 ³ R6-BANK3 ³ R7-BANK3  *
;  *         ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_20 ³           ³ PROG_F    ³           ³          *
;  *         ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_24 ³           ³           ³           ³          *
;  *         ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_28 ³           ³           ³           ³          *
;  *         ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_2C ³           ³           ³           ³  STATUS  *
;  *         ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_30 ³CNTR_BUF..³.(NON PKT)³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_34 ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_38 ³           ³           ³           ³          *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_3C ³           ³           ³           ³          *
;  ÈÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍ¼
;
;
;          MEMORY MAP FOR DS87C520 RAM REGISTERS
;    (Regs $40-$7F, Directly/Indirectly Addressable RAM)
;
;  ÉÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍ»
;  * REG_40 ³ODD_BEGIN ³           ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_44 ³           ³           ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_48 ³           ³           ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_4C ³           ³           ³           ³...CNTRS   *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_50 ³OVRFLW0_7 ³OVRFLW8_F ³ TEMP_LSB ³ TEMP_MSB  *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_54 ³GC_RCV_LSB³    ...    ³GC_RCV_MSB³RL_RCV_LSB*
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_58 ³RL_RCV_MSB³NUMERR_LSB³NUMERR_MSB³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_5C ³           ³           ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_60 ³  CUR_LTCH_CNTR_TM    ³     PKT_BUF_IN      *
;  *         ³     LB          HB    ³   LB          HB   *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_64 ³       PKT_BUF_OUT     ³           ³           *
;  *         ³    LB          HB    ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_68 ³           ³           ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_6C ³           ³           ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_70 ³           ³           ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_74 ³           ³           ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_78 ³           ³           ³           ³           *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_7C ³           ³           ³           ³           *
;  ÈÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍ¼
;
;       (Regs $80-$9F, Indirectly Addressable RAM)
;
;  ÉÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍ»
;  * REG_80 ³DUMY0_LSB ³DUMY0_MSB ³DUMY1_LSB ³.....      *
;  ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÅÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
;  * REG_84 ³           ³           ³           ³           *
```

```
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_88 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_8C ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_90 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_94 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_98 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_9C ³          ³          ³ .......³DUMYF_MSB º
; ÈÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍ¼
;
;
;         MEMORY MAP FOR DS87C520 RAM REGISTERS
;      (Regs $A0-$FF, Indirectly Addressable RAM)
;
; ÉÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÑÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍ»
; º REG_A0 ³DUMYOF0_7 ³DUMYOF8_F ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_A4 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_A8 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_AC ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_B0 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_B4 ³REC BUFFER³.....      ³STRT RFIFO³          º
; º        ³REC_CNT_LO³REC_CNT_HI³ HDLC_CNTL³ COMMAND  º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_B8 ³HDLC_STTS/³          ³          ³          º
; º        ³ DACV/    ³ DACV+1/  ³ DACV+2/  ³  DACV+3  º
; º        ³SYNC|NEW_ ³  NEW_LTCH_CNTR_TM    ³          º
; º        ³PKT_SIZ   ³    LB    ³    HB    ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_BC ³          ³          ³          ³          º
; º        ³  DACV+4  ³  DACV+5  ³  DACV+6  ³  DACV+7  º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_C0 ³          ³          ³          ³          º
; º        ³  DACV+8  ³  DACV+9  ³  DACV+A  ³  DACV+B  º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_C4 ³          ³          ³          ³     .....º
; º        ³  DACV+C  ³  DACV+D  ³  DACV+E  ³  DACV+F  º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_C8 ³RFIFO MAX ³          ³          ³          º
; º        ³HDLC_STTS ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_CC ³ DAC_SAV  ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_D0 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_D4 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_D8 ³          ³          ³          ³..DAC_SAV º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_DC ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_E0 ³  STACK   ³ STACK+1  ³ STACK+2  ³   ....   º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_E4 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_E8 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_EC ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_F0 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_F4 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_F8 ³          ³          ³          ³          º
; ÇÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ¶
; º REG_FC ³          ³          ³   ....   ³ STACK+1F º
; ÈÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍÍ¼
;
;***********************************************
;*-------------- MEMORY ALLOCATION --------------*
;***********************************************
$NOLIST
$INCLUDE(87C520.PDF)
```

```
        $LIST
245
        DSEG                    ;On-board RAM byte definitions
        R0_RB1          EQU  08H ;R0, Reg Bank 1. Needs label for PUSH/POP Instructions
        IC_CNTR         EQU  0AH ;Cntr for loops doing I/O w/cntr ICs (R2 Bank 1).
        SND_PKT_SIZ     EQU  0BH ;Num of PKTs to be Xmitted. Dec'd in T1 during PKT Xmit and
250                              ;...set to NEW_PKT_SIZ when Xmit done
        CNTR_RDS        EQU  0DH ;Init'd to NEW_PKT_SIZ and dec'd to indicate PKT done
                                 ;...(R5, Bank 1).
        LTCH_CNTR_TMR_LB  EQU 0EH  ;Software timer inc'd in T0 int to cause latching
                                   ;...of counters. Low byte (R6, Bank 1).
255     LTCH_CNTR_TMR_HB  EQU 0FH  ;High byte (R7, Bank 1).
        BD_ADR          EQU  1FH ;Printed Circuit Board Adr
                                 ;...as read from DIP switch
        PROG_F          EQU  21H ;Program status/control flags
        STATUS          EQU  2FH ;Serial status-byte bits
260     CNTR_BUF        EQU  30H ;Start of buffer for 32 bytes of counter data
        ODD_BEGIN       EQU  40H ;Beginning of Odd counter bank in buffer.
        OVRFLW0_7       EQU  50H ;Overflow byte for counters 0-7
        OVRFLW8_F       EQU  51H ;Overflow byte for counters 8-15. OVRFLW bytes not
                                 ;...currently used. When implemented will indicate
265                              ;...which counter has overflowed. See CTROVF bit.
        TEMP_LSB        EQU  52H ;Temp low byte
        TEMP_MSB        EQU  53H ;Temp hi byte (1 bit in TEMP_MSB.0)
        GC_RCV_LSB      EQU  54H ;Get Counts Received counter low byte (Real&Fake)
        GC_RCV_MSB      EQU  56H ;Get Counts Received counter high byte (Real&Fake). Used for
270                              ;...diagnostics only. Xmitted with SND_DEBUG cmnd.
        RL_RCV_LSB      EQU  57H ;Reloads Received counter low byte
        RL_RCV_MSB      EQU  58H ;Reloads Received counter high byte. Used for
                                 ;...diagnostics only. Xmitted with SND_DEBUG cmnd.
        NUMERR_LSB      EQU  59H ;Number of Errors counter low byte
275     NUMERR_MSB      EQU  5AH ;Number of Errors counter high byte. Used for
                                 ;...diagnostics only. Xmitted with SND_DEBUG cmnd.
        CUR_CNTR_LTCH_TM_LB  EQU 060H ;Reload value for LTCH_CNTR_TMR during PKT. Reset
        CUR_CNTR_LTCH_TM_HB  EQU 061H ;...to NEW_LTCH_CNTR_TM at start of new PKT (in T0).
        PKT_BUF_IN_LB        EQU 062H ;Ptr for loading a new set of cntr data from cntr latches
280     PKT_BUF_IN_HB        EQU 063H ;...to on-board RAM buffer for compiling current PKT.
        PKT_BUF_OUT_LB       EQU 064H ;Ptr for loading a complete PKT buffer into Siemens
        PKT_BUF_OUT_HB       EQU 065H ;...XFIFO for transmission.
        DUMY0_LSB       EQU  80H ;LB of 1st test data word (Fake Data)
        DUMYOF0_7       EQU 0A0H ;Overflow byte for dummy data
285                              ;...words 0-7.
        DUMYOF8_F       EQU 0A1H ;Overflow byte for dummy data
                                 ;...words 8-0fh.
        REC_CNT_LO      EQU 0B4H ;Low byte of rec'd byte count
                                 ;...as read from SCC RBCL reg
290     HDLC_CNTL       EQU 0B6H ;HDLC Control byte - first byte
                                 ;...in RFIFO for all messages
        COMMAND         EQU 0B7H ;2nd byte of every message -
                                 ;...command from system cntrlr
        DACV            EQU 0B8H ;Rec buffer location for DAC settings sent with the
295                              ;...SET_DACS command.
        NEW_PKT_SIZ     EQU 0B8H ;For PKT cmnds rec buffer location for the packet size of the
                                 ;...next packet.
        NEW_LTCH_CNTR_TM_LB  EQU 0B9H  ;Rec buffer location for time between cntr latches as
        NEW_LTCH_CNTR_TM_HB  EQU 0BAH  ;...sent by PKT_SYNC,PKT_ASYNC or TST_PKT_S commands.
300                                    ;...Format is 65535-(# of T0 intervals). Adjusted by
                                       ;...Master to account for varying speeds of target.
        DAC_SAV         EQU 0CCH ;Used to save DAC values for readback
        STACK           EQU 0E0H ;Bottom of stack

305     BSEG                    ;On-board RAM bit definitions
        RESET_526       BIT P1.0      ;82526 RESET, active high
        GATE            BIT P1.1      ;82C54 GATE
        DIO             BIT P1.2      ;Data I/O for DS1620
        SCK             BIT P1.3      ;Clock for DS1220 temp sense
310     SEL             BIT P1.4      ;Select for DS1620
        SPRP15          BIT P1.5      ;SPARE
        SPRP16          BIT P1.6      ;Spare
        SPRP17          BIT P1.7      ;Spare
        INT_526         BIT P3.2      ;82526 Interrupt
315     INT_RQ          BIT P3.3      ;External Interrupt
                                      ;...Request (-INT1)
                                      ;...(not used)
        STS_XDU         BIT STATUS.0  ;Transmit Data Underrun (XDU)
                                      ;...CPU not feeding XFIFO fast enough
320     CTROVF          BIT STATUS.1  ;Count overflow in one
                                      ;...or more counters
        STS_INVALID     BIT STATUS.2  ;A valid frame received but the
                                      ;...message was not valid
        STS_RDO_RFO     BIT STATUS.3  ;Rec Data Overflow (RDO) in RSTA
```

```
                                ;...or Rec Frame Overflow (RFO)
                                ;...in EXIR
STS_OTHER   BIT STATUS.4        ;General status bit to indicate
                                ;...an unexpected error type
                                ;...reported by SCC
STS_PCE     BIT STATUS.5        ;Protocol Error reported
                                ;...on last reception
STS_RAB     BIT STATUS.6        ;Received Aborted message
                                ;...status from SCC
RES_PKT     BIT STATUS.7        ;Indicates last PKT never sent or aborted - there is
                                ;...a slight chance this bit is set in error if POLL from
                                ;...Master comes after JNB PKT_QUED and before or during
                                ;...MOV A,#XRES in QUE_PKT sub.
;STS_CRC     BIT STATUS.7       ;Checksum error in last
                                ;...received message
CNTRS_LTCHD BIT PROG_F.0        ;Indicates cntrs latched and ready to be read to buffer.
                                ;...Set in T0 int and clr'd after cntrs read.
PKT_QUED    BIT PROG_F.1        ;Set after first 32 bytes of a pkt have been loaded into XFIFO.
                                ;...When set EX0 will set TF1 on next XPR to force T1 int
                                ;...which finishes pkt transmission once initiated.
SYNC_CMND   BIT PROG_F.2        ;Set in Seimens int when PKT_SYNC or TST_PKT_SYNC cmnd rec'd.
                                ;...Polled during cntr read to buffer to abort and execute cmnd.
DATA_TYPE   BIT PROG_F.3        ;Clr if data type is real counts in PKT mode, set if test counts.
                                ;...Set in PKT_SYNC or TST_PKT_SYNC cmnd.
PKT_BUF     BIT PROG_F.4        ;Indicates current buffer for new cntr data in PKT mode. If clr
                                ;...loading CNTR_BUF0, if set loading CNTR_BUF1.
PKT_IN_PROG BIT PROG_F.5        ;Set in PKT_SYNC or TST_PKT_SYNC cmnd to indicate PKT mode. All
                                ;...non-PKT cmnds will call STOP_PKT to clr and end PKT mode.

NEW_CMND    BIT PROG_F.6        ;Set when a valid command
                                ;...rec'd, cleared when cmnd
                                ;...is being executed.
XFIFO_RDY   BIT PROG_F.7        ;Set on Trans Pool Ready (XPR)
                                ;...int, cleared when XFIFO
                                ;...is written to.

XSEG                        ;External Hardware Definitions.
                            ;...READ/WRITE addresses
PKT_BUF0    EQU 0000H       ;Starting address of buffer 0 in on-board 1K RAM.
PKT_BUF1    EQU 0200H       ;Starting address of buffer 1 in on-board 1K RAM.
                            ;...Each buffer is 1/2K (512 bytes) so can handle max PKT size of 16.
DIP_SW      EQU 04FFH       ;DIP Switch Address. LB must be
                            ;...FF to avoid bus contention on
                            ;...external memory read cycle (this may not
                            ;...be needed w/stretch memory). HB must be
                            ;...04 so as not to access internal 1K SRAM.
CNTR_0      EQU 4000H       ;Counter Channel-0
CNTR_1      EQU 4100H       ;Counter Channel-1
CNTR_2      EQU 4200H       ;Counter Channel-2
CTRL02      EQU 4300H       ;Control Word (0-2)
CNTR_3      EQU 4800H       ;Counter Channel-3
;ùùùùù
CTRL35      EQU 4B00H       ;Control Word (3-5)
CNTR_6      EQU 5000H       ;Counter Channel-6
CNTR_7      EQU 5100H       ;Counter Channel-7
CNTR_8      EQU 5200H       ;Counter Channel-8
CTRL68      EQU 5300H       ;Control Word (6-8)
;ùùùùù
CNTR_F      EQU 6800H       ;Counter Channel-15
CNTR_10     EQU 6900H       ;Counter Channel-16
CNTR_11     EQU 6A00H       ;Counter Channel-17
CTRLF11     EQU 6B00H       ;Control Word (15-17)
LLD_0       EQU 7000H       ;8-Bit DAC Discriminator
;...Control (0-15)
; Addresses 8000H to 0BF00H are uncommitted

;------SAB82526 SCC Register Addresses----------
FIFO        EQU 0C040H      ;32 byte Transmit/Recieve
                            ;...FIFO. A write from this
                            ;...address goes into XFIFO,
                            ;...a read comes from RFIFO.
ISTA        EQU 0C060H      ;Interrupt status (read)
MASK        EQU 0C060H      ;Interrupt mask (write)
STAR        EQU 0C061H      ;Status register (read)
CMDR        EQU 0C061H      ;Command register (write)
MODE        EQU 0C062H      ;Mode register (r/w)
TIMR        EQU 0C063H      ;Timer register (r/w)
EXIR        EQU 0C064H      ;Extended interrupt (read)
XAD1        EQU 0C064H      ;Transmit address 1 (write)
RBCL        EQU 0C065H      ;Receive byte count low (read)
XAD2        EQU 0C065h      ;Transmit address 2 (write)
```

```
RAH1          EQU 0C066H  ;Receive address high 1 (write)
RSTA          EQU 0C067H  ;Receive status reg (read)
RAH2          EQU 0C067H  ;Receive address high 2 (write)
RAL1          EQU 0C068H  ;Receive address low 1 (r/w)
RHCR          EQU 0C069H  ;Receive HDLC control (read)
RAL2          EQU 0C069H  ;Receive address low 2 (write)
XBCL          EQU 0C06AH  ;Transmit byte count low (write)
BGR           EQU 0C06BH  ;Baudrate generator reg (write)
CCR2          EQU 0C06CH  ;Channel configuration 2 (r/w)
RBCH          EQU 0C06DH  ;Receive byte count high (read)
XBCH          EQU 0C06DH  ;Transmit byte count high (write)
VSTR          EQU 0C06EH  ;Version status (read)
RLCR          EQU 0C06EH  ;Receive frame length check (write)
CCR1          EQU 0C06FH  ;Channel configuration 1 (r/w)
TSAX          EQU 0C070H  ;Time-slot assignment trans (write)
TSAR          EQU 0C071H  ;Time-slot assignment rec (write)
XCCR          EQU 0C072H  ;Transmit channel capacity (write)
RCCR          EQU 0C073H  ;Receive channel capacity (write)

;------------- Assembler Constants --------------
;
;------------- SCC CMND Reg Commands --------------
RMC       EQU 80H     ;Rec Mess Complete - indicates data
                      ;...has been read following RME int,
                      ;...frees RFIFO space.
RHR       EQU 40H     ;Reset HDCL Receiver - clears all data
                      ;...from RFIFO and resets sequence number
                      ;...counters, N(R) and N(S).
XRES      EQU 01H     ;Transmit Reset - XFIFO is cleared,
                      ;...any mess is aborted and XPR int
                      ;...is generated.
XIF       EQU 04H     ;Transmit I Frame - initiates the trans
                      ;...of I frame, address and control field
                      ;...automatically added by SCC. Used when
                      ;...32 bytes written to XFIFO but mess
                      ;...not complete.
XIF_XME   EQU 06H     ;XIF & Trans Mess End - indicates data in
                      ;...XFIFO completes frame. CRC and closing
                      ;...flag automatically added by SCC.
XTF       EQU 08H     ;Transmit Transparent Frame - initiates the
                      ;...tranmission of Tranparent frame, address
                      ;...and control field must be added by uC. Used
                      ;...when 32 bytes written to XFIFO but mess
                      ;...not complete.
XTF_XME   EQU 0AH     ;XTF & Trans Mess End - indicates data in
                      ;...XFIFO completes frame. CRC and closing
                      ;...flag automatically added by SCC.

MSTR_ADD  EQU 050H    ;Address of Master (System Controller PC)
SDLC_CTL  EQU 003H    ;SDLC Control byte for insertion when sending
                      ;...transparent frames.

CTL_WD    EQU 30H     ;82c54 Control Word for
                      ;...2-byte I/O, Mode=0, hex
DAC_INIT  EQU 0E1H    ;Power up with optimum DAC (discriminator) setting of 225 dec
BROADCAST EQU 0FFH    ;Reserved Broadcast (Global) ATTN address
RD_BAK    EQU 0CEH    ;Readback command to latch
                      ;...Status and Count of all
                      ;...3 82c54 counters

XTAL_MHZ  EQU 24      ;Crystal frequency in Mhz. Adjust T0LOAD when changed.

TMP_DLY   EQU 65535-(1000*XTAL_MHZ)  ;Timer 0 value for 12mS
                                     ;...delay for DS1260 Init.
                                     ;...12mS/[12 (osc. periods/count)] * 1000000
                                     ;...(osc. periods/S) = 1000
T0LOAD    EQU 256-200       ;Timer 0 reload for 100uS interrupt. (XTAL_MHZx10e6 osc/S /
                            ;...12 osc/cnt) * 100x10e-6 = 200 (for XTAL_MHZ = 24).

;---- System Controller to PCB Commands -----------
READ_CNTS EQU 00H     ;Stop counting, latch counts, clear and restart counters,
                      ;...read latched counts, load data into XFIFO of SCC
RD_TEMP   EQU 01H     ;Reads DS1620 temp sensor and loads value into XFIFO.
RD_DACS   EQU 02H     ;Loads XFIFO with current DAC settings taken from DAC_SAV
                      ;...buffer
CLR_CNTRS EQU 03H     ;Stop, clear and restart all counters without reading them.
RES_XNR   EQU 04H     ;Resets SCC'c Receiver and Transmitter and clears diagnostic
                      ;...counters GC_RCV, RL_RCV and NUMERR.
TEST_DATA EQU 05H     ;Increments each of 16 2-byte dummy count regs and loads
                      ;...into XFIFO along with 2 overflow bytes and STATUS.
                      ;...Overflow bytes set to 0FFH when count regs roll over.
```

```
SND_DEBUG EQU 06H     ;Load diagnostic counters, GC_RCV, RL_RCV and NUMERR into XFIFO.
SET_DACS  EQU 07H     ;This command is rec'd with 16 bytes of data. Loads each DAC
                      ;...with corresponding value from receive buffer.
SND_STS   EQU 08H     ;Resets the SCC Receiver and Transmitter and loads STATUS
                      ;...into XFIFO. This command is executed internally when any
                      ;...transmit or receive error is detected. Can also be sent
                      ;...by Master.
RESEND    EQU 09H     ;Reloads CNTR_BUF into XFIFO. CNTR_BUF contains either real
                      ;...cnts from last READ_CNTS cmnd or dummy cnts from last
                      ;...TEST_DATA cmnd.
PKT_SYNC  EQU 00AH    ;
PKT_ASYNC EQU 00BH    ;
TST_PKT_SYNC EQU 00CH   ;


CSEG
ORG 0000H
LJMP RE_SET           ;Vector to initialization code

ORG 0003H
LJMP XINT0_ISR        ;Vector to external INT0 ISR. Interrupt from SCC.

ORG 000BH
LJMP TMR0_ISR         ;Vector to TIMER0 ISR.

ORG 0013H
;LJMP XINT1_ISR       ;Vector to external INT1 ISR. Not used.

ORG 001BH
LJMP TMR1_ISR         ;Vector to TIMER1 ISR. Simulated Int to transmit PKT.

ORG 0023H
;LJMP SER_ISR         ;Vector to Serial (UART) ISR. Not used.

ORG 0100H
USING 1               ;BANK (1) GPRs
;#################################################
;#                    EXTERNAL0 ISR                #
;#################################################
;Handles int req from Siemens SAB 82526. Sets NEW_CMND if a valid command rec'd.
;Sets XFIFO_RDY if 82526 is ready for more transmit data. Time to service XPR int
;is critical in PKT mode. In PKT mode has second priority to T0, otherwise highest
;priority.
XINT0_ISR:
setb sprp17
CLR  PX0  ;this does not appear to work - see pg 18 of Eng NB - ok to remove
   PUSH ACC           ;Save Accumulator
   PUSH DPL           ;Save Data Pointer Low
   PUSH DPH           ;Save Data Pointer High

   MOV  DPTR,#ISTA    ;SCC Int Status reg
   MOVX A,@DPTR       ;Read ISTA
   JNB  ACC.4,CK_RME  ;Jump if not XMIT Pool Ready (XPR)
   SETB XFIFO_RDY     ;Indicates XFIFO ready for more data
   JNB  PKT_QUED,EXIT_ISR_XPR
   SETB TF1
   CLR  PKT_QUED
EXIT_ISR_XPR:
   POP  DPH
   POP  DPL
   POP  ACC
SETB PX0
clr sprp17
   RETI

CK_RME:
   PUSH PSW           ;Save Processor Status Word
   PUSH R0_RB1
   PUSH B
   SETB RS0           ;Select BANK(1) GPR's
   JNB  ACC.7,CK_RPF  ;Jump if not Rec Message End (RME) or XPR
   MOV  R0,A          ;Save ISTA for error handling if Rec error found
   MOV  DPTR,#RSTA    ;SCC Receive Status Register
   MOVX A,@DPTR       ;Check for OK message
   ANL  A,#0F0H       ;Mask off low nibble of RSTA
   CJNE A,#0A0H,REC_ERR ;VFR and CRC ok bits set if good frame
   MOV  DPTR,#RBCL    ;SCC Rec Byte Count Low reg
   MOV  R0,#REC_CNT_LO  ;RAM Storage
   MOVX A,@DPTR       ;Read count low byte
```

```
          MOV  @R0,A            ;...and store
          MOV  DPTR,#RBCH       ;SCC Rec Byte Count High reg
          INC  R0               ;Pt to RAM storage
570       MOVX A,@DPTR          ;Read count high byte
          MOV  @R0,A            ;...and store
          CJNE A,#40H,MESS_ERR  ;If count HB not 0, too
                                ;...many bytes. NRM bit set
          MOV  A,#19            ;Max length of valid command
575       CLR  C                ;Prepare for subb
          DEC  R0               ;Pt to REC_CNT_LO
          SUBB A,@R0            ;Rec counts HB is 0, from above
          JC   MESS_ERR         ;Exit if command too long
          MOV  B,@R0            ;Load cntr for bytes rec'd
580       MOV  DPTR,#FIFO       ;First address or SCC RFIFO
          MOV  R0,#HDLC_CNTL    ;Start of our rec buffer
       RD_RFIFO_LP:
          MOVX A,@DPTR          ;Get byte from RFIFO
          MOV  @R0,A            ;Load into rec buffer
585       INC  R0               ;Count off bytes read
          DJNZ B,RD_RFIFO_LP    ;Loop till done
          MOV  R0,#COMMAND      ;Pt to COMMAND byte of message
          MOV  A,#0CH           ;Max value of valid command
          CLR  C                ;Prepare for subb
590       SUBB A,@R0            ;Check COMMAND byte in rec'd mess
          JC   MESS_ERR         ;...and exit if not valid
          SETB NEW_CMND         ;Indicates new valid command rec'd
          MOV  DPTR,#STAR       ;SCC Status reg
       CLEAR:
595       MOVX A,@DPTR
          JB   ACC.2,CLEAR      ;Wait til Command Executing (CEC) is clear
          MOV  DPTR,#CMDR       ;SCC Command reg
          MOV  A,#RMC           ;Send Rec Message Complete command
          MOVX @DPTR,A          ;...to release space in RFIFO
600       CJNE @R0,#PKT_SYNC,CK_TST_SYNC
          SETB SYNC_CMND
       CK_TST_SYNC:
          CJNE @R0,#TST_PKT_SYNC,NOT_SYNC
          SETB SYNC_CMND
605    NOT_SYNC:
          SJMP EXIT_ISR         ;Done with message reception. Valid command
                                ;...rec'd with no errors.
       MESS_ERR:
          SETB STS_INVALID      ;Indicate a valid frame rec'd but message was invalid
610       SJMP STS_SET          ;
                                ;
       REC_ERR:                 ;RSTA in ACC
          JB   ACC.7,CK_RDO     ;Jump if Valid Frame Ready (VFR)
          SETB STS_OTHER
615    CK_RDO:
          JNB  ACC.6,CK_CRC
          SETB STS_RDO_RFO      ;Indicate Receive Data Overflow error
       CK_CRC:
          JB   ACC.5,CK_RAB
620    ;   SETB STS_CRC          ;Indicate a checksum error
          SETB STS_OTHER        ;Set Other bit for unexpected ints
       CK_RAB:
          JNB  ACC.4,NO_ABORT   ;Jump if Rec Aborted Mes (RAB) not set
          SETB STS_RAB          ;Indicate RAB error
625    NO_ABORT:
          MOV  A,R0             ;Restore ISTA to ACC following REC_ERR
       CK_RPF:
          JNB  ACC.6,CK_EXIR    ;Jump if not Rec Pool Full (RPF)
          SETB STS_OTHER        ;Set Other bit for unexpected ints
630    CK_EXIR:
          JNB  ACC.0,STS_SET    ;If no other intrpts, finish error handling
          MOV  DPTR,#EXIR       ;Extended Int Reg. - check other sources
          MOVX A,@DPTR          ;...of interrupt
          JNB  ACC.7,CK_XDU     ;Jump if not XMIT Message Repeat (XMR)
635       SETB STS_OTHER
       CK_XDU:
          JNB  ACC.6,CK_PCE
          SETB STS_XDU          ;Indicate Transmit Data Underrun (XDU)
       CK_PCE:
640       JNB  ACC.5,CK_RFO     ;Jump if not Protocol Error (PCE)
          SETB STS_PCE          ;Indicate PCE in Status byte but don't
       CK_RFO:
          JNB  ACC.4,STS_SET
          SETB STS_RDO_RFO      ;Indicate Rec Frame Overflow (RFO)
645    STS_SET:
          MOV  COMMAND,#8       ;If error, execute send status command
       ;********* this instr does not work! indirect addressable only
```

```
      SETB NEW_CMND        ;Indicates new valid command.
EXIT_ISR:
      POP  B
      POP  R0_RB1
      POP  PSW             ;Restore PSW
      POP  DPH             ;Restore DPH
      POP  DPL             ;Restore DPL
      POP  ACC             ;Restore ACC
SETB PX0
clr sprp17
      RETI

;################################################
;#                  TIMER0 ISR                  #
;################################################
;Used as highest priority interrupt in packet mode. Started with PKT_SYNC or
;TST_PKT_SYNC commands to dec software timer (LTCH_CNTR_TMR) and latch counters
;when 0. Set up as 8-bit auto-reload to reduce overhead. This mode will work
;for timer resolution of up to about 125 uS. For larger values of T0LOAD 16 bit
;timer mode must be used. Min time to sevice is essential for fastest comm rate.
;Must be able to interrupt T1 and return before XFIFO is emtied.
;On power-up timer is set to model and used by INIT_DS1260 to provide 12mS delay.
TMR0_ISR:
setb sprp15
      PUSH PSW             ;Save processor status
      SETB RS0             ;Select BANK(1) GPRs
      INC  R6
      CJNE R6,#0FFH,EXIT_T0_ISR
      CJNE R7,#0FFH,INC_MSB
      SJMP LATCH_CNTRS
INC_MSB:
      INC  R7
clr sprp15
      SJMP EXIT_T0_ISR
LATCH_CNTRS:         ;Same as READ_CNTRS subroutine through CALL RESET_CNTRS instr.
setb sprp16
      PUSH ACC
      PUSH CKCON
      PUSH DPL
      PUSH DPH
      ORL  CKCON,#001H  ;Set MD0 bit for stretch memory of 1.
      MOV  DPTR,#CTRL02 ;Point DPTR at 82c54(0,3)
      MOV  R2,#6        ;Readback all 6 82c54 ICs
      CLR  GATE         ;Disable counting
LOOP10:
      MOV  A,#RD_BAK    ;Readback command to latch Status and Count of all 3
                        ;...counters of the IC
      MOVX @DPTR,A      ;Send readback to IC(i)
      MOV  A,DPH        ;ACC=DPH
      ADD  A,#8         ;Add offset to next 82c54
      MOV  DPH,A        ;Update DPH
      DJNZ R2,LOOP10
;     MOV  DPTR,#CNTR_0 ;Point DPTR at 82c54(0)
;     MOV  R2,#6        ;Preload all 6 82c54 ICs
;LOOP09:
;     MOV  A,#0FFH
;     MOVX @DPTR,A      ;Preload CNTR_0 LSB
;     MOVX @DPTR,A      ;Preload CNTR_0 MSB
;     INC  DPH
;     MOVX @DPTR,A      ;Preload CNTR_1 LSB
;     MOVX @DPTR,A      ;Preload CNTR_1 MSB
;     INC  DPH
;     MOVX @DPTR,A      ;Preload CNTR_2 LSB
;     MOVX @DPTR,A      ;Preload CNTR_2 MSB
;     MOV  A,DPH        ;ACC=DPH
;     ADD  A,#6         ;Add offset to next 82c54
;     MOV  DPH,A        ;Update DPH
;     DJNZ R2,LOOP09
      SETB GATE         ;Re-enable counting
      DJNZ R5,PKT_NOT_DUN
      MOV  R1,#0B9H
      MOV  CUR_CNTR_LTCH_TM_LB,@R1
      INC  R1
      MOV  CUR_CNTR_LTCH_TM_HB,@R1
PKT_NOT_DUN:
      MOV  R6,CUR_CNTR_LTCH_TM_LB
      MOV  R7,CUR_CNTR_LTCH_TM_HB
      SETB CNTRS_LTCHD
      POP  DPH
      POP  DPL
```

```
      POP  CKCON
730   POP  ACC
    clr sprp16
      EXIT_T0_ISR:
      POP  PSW
      RETI
735

    ;#################################################
    ;#                  TIMER1 ISR                   #
    ;#################################################
740 ;Simulated interrupt. Initiated in EX0 when an XPR Int occurs indicating the start
    ;of a PKT transmission. Has lowest priority. Loads 32 bytes from buffer @DPTR1 into
    ;XFIFO then loops until XFIFO_RDY is set. Continues until buffer is empty. Speed is
    ;critical to allow a T0 Int to occur (possibly with a latch cntrs requirement) and
    ;not have XFIFO empty.
745 TMR1_ISR:
    setb sprp17
      PUSH ACC
      PUSH CKCON
      PUSH DPL
750   PUSH DPH
      PUSH PSW              ;Save Processor Status Word
      PUSH P2
      SETB RS0              ;Select BANK(1) GPR's
      ANL  CKCON,#0FEH  ;Set to no stretch memory.
755   MOV  DPL,PKT_BUF_OUT_LB
      MOV  DPH,PKT_BUF_OUT_HB
      MOV  R4,#32
      MOV  P2,#0C0H
      MOV  R0,#040H
760   CLR  XFIFO_RDY
    LOAD_XFIFO:
      MOVX A,@DPTR
      MOVX @R0,A
      INC  DPTR
765   DJNZ R4,LOAD_XFIFO
      MOV  R0,#061H
      MOV  A,#XTF
      MOVX @R0,A
    WT_FOR_XPR:
770   JNB  XFIFO_RDY,WT_FOR_XPR
      CLR  XFIFO_RDY
      MOV  R0,#040H
      MOV  R4,#32
      DJNZ R3,LOAD_XFIFO
775   MOV  R4,#3
    LD_MSG_END:
      MOVX A,@DPTR
      MOVX @R0,A
      INC  DPTR
780   DJNZ R4,LD_MSG_END
      MOV  R0,#061H
      MOV  A,#XTF_XME
      MOVX @R0,A
      MOV  R0,#NEW_PKT_SIZ
785   MOV  A,@R0
      CLR  C
      SUBB A,#2
      MOV  SND_PKT_SIZ,A
      POP  P2
790   POP  PSW
      POP  DPH
      POP  DPL
      POP  CKCON
      POP  ACC
795 clr sprp17
      RETI


    USING 0                             ;BANK (0) GPRs
800 ;#################################################
    ;#         RESET AND ENABLE ALL COUNTERS         #
    ;#################################################
    ;   Disable all 16 counters by clearing GATE, then
    ;preload all counters to FFFFH (which also resets
805 ;the OUT and NULL Status Flags), and lastly re-
    ;enable counters by resetting the GATE.  It is
    ;possible that a counter may accumulate one count
    ;(but no more than one count) between preloading
    ;of its MSB and resetting of the GATE. Call with stretch
```

```
;memory of 1.
RESET_CNTRS:
   CLR  GATE          ;Disable counting
   MOV  DPTR,#CNTR_0  ;Point DPTR at 82c54(0)
   MOV  R2,#6         ;Preload all 6 82c54 ICs
LOOP02:
   MOV  A,#0FFH
   MOVX @DPTR,A       ;Preload CNTR_0 LSB
   MOVX @DPTR,A       ;Preload CNTR_0 MSB
   INC  DPH
   MOVX @DPTR,A       ;Preload CNTR_1 LSB
   MOVX @DPTR,A       ;Preload CNTR_1 MSB
   INC  DPH
   MOVX @DPTR,A       ;Preload CNTR_2 LSB
   MOVX @DPTR,A       ;Preload CNTR_2 MSB
   MOV  A,DPH         ;ACC=DPH
   ADD  A,#6          ;Add offset to next 82c54
   MOV  DPH,A         ;Update DPH
   DJNZ R2,LOOP02
   SETB GATE          ;Re-enable counting
   RET
;
;
;################################################
;#        LATCH ALL COUNTERS AND QUE DATA       #
;################################################
;   Disable all 16 counters by clearing GATE, then
;issue the readback command to all 6 82c54s (which
;latches the Status and Count).  Next, call the
;RESET_CNTRS subroutine to reset and re-enable all
;counters and then que the data into the counter
;buffer.  Also set the corresponding overflow bit
;of any counters that overflow. <- not yet implemented *******
;
READ_CNTRS:
   ORL  CKCON,#001H  ;Set MD0 bit for stretch memory of 1.
                     ;...Counters require a stretch of 1 even
                     ;...at 16 MHz to satisfy worst case
                     ;...conditions. Even with stretch can't
                     ;...go much above 24 MHz for uC crystal.
                     ;...This instruction assumes MD1 and MD2
                     ;...are clear.
   MOV  DPTR,#CTRL02 ;Point DPTR at 82c54(0,3)
   MOV  R2,#6        ;Readback all 6 82c54 ICs
   CLR  GATE         ;Disable counting
LOOP03:
   MOV  A,#RD_BAK    ;Readback command to latch
                     ;...Status and Count of all 3
                     ;...counters of the IC
   MOVX @DPTR,A      ;Send readback to IC(i)
   MOV  A,DPH        ;ACC=DPH
   ADD  A,#8         ;Add offset to next 82c54
   MOV  DPH,A        ;Update DPH
   DJNZ R2,LOOP03
   CALL RESET_CNTRS  ;Reset and re-enable all 16
                     ;...counters
   MOV  R3,#0        ;Init IC counter, cntr (3 counters/IC)
   MOV  R0,#CNTR_BUF ;Point to counter buffer
   MOV  DPTR,#CNTR_0 ;Point DPTR at 1st IC, 1st counter
LOOP04:
   MOVX A,@DPTR      ;Read Status of IC(i,j)
   JNB  ACC.7,NO_OVF ;Jump if no overflow
   SETB CTROVF       ;Set the cntr overflow flag
                     ;...of the STATUS byte
NO_OVF:
   MOV  C,ACC.6      ;Save NULL bit of Status
   MOVX A,@DPTR      ;Read count LSB of IC(i,j)
   MOV  B,A          ;Save LSB at B
   MOVX A,@DPTR      ;Read count MSB of IC(i,j)
   JNC  NO_NUL       ;Jump if counter has been
                     ;...triggered at least once
   MOV  B,#0         ;Clear the count LSB
   CLR  A            ;Clear the count MSB
NO_NUL:
   MOV  R5,A         ;R5=MSB
   CLR  A            ;Subtract contents of down-
   CLR  C            ;...counter from 10000H
   SUBB A,B          ;LSB of difference
   MOV  @R0,A        ;Save LSB of diff in cntr buf
   INC  R0           ;Pointer to data MSB
   CLR  A
```

```
        SUBB A,R5           ;MSB of difference
        MOV  @R0,A          ;Save MSB of diff in cntr buf
        INC  R0             ;Point to next counter LSB
        INC  DPH            ;Point to next counter
895     CJNE R0,#OVRFLW0_7,MORE_CNTRS
        SJMP READ16         ;Jump at end of counter buffer.
                            ;...2 cntrs not used
    MORE_CNTRS:
        CJNE R0,#ODD_BEGIN,MORE_CNT2 ;When pntr reaches here,
900                         ;...indicates we are at last counter of
                            ;...even bank (U14,CNTR2) which is not used.
        INC  DPH            ;Skip unused counter.
        SJMP NXT_IC         ;Go To Next IC
    MORE_CNT2:
905     INC  R3
        CJNE R3,#3,LOOP04 ;Loop for all 3 counters of
                            ;...each 82c54
    NXT_IC:
        MOV  R3,#0          ;Reset for next IC (3 counters/IC)
910     MOV  A,DPH          ;Mov DPTR to next IC, 1st counter
        ADD  A,#5
        MOV  DPH,A
        SJMP LOOP04         ;Get next 3 counters
    READ16:
915     ANL  CKCON,#0FEH  ;Set to no stretch memory.
        RET


    ;#################################################
920 ;#                   SET DACS DIFF                 #
    ;#################################################
    ;Writes values from rec buffer to corresponding DAC. Correct order
    ;determined by Master. Also copies new DAC values to DAC_SAV buffer.
    ;DACs require stretch memory of 1.
925 SET_DACS_DIFF:
        ORL  CKCON,#001H  ;Set MD0 bit for stretch memory of 1.
                            ;...DACs require a stretch of 1 to
                            ;...satisfy worst case conditions.
                            ;...This instruction assumes MD1 and MD2
930                         ;...are clear.
        MOV  DPTR,#LLD_0  ;Point DPTR at DAC(0)
        MOV  R0,#DACV     ;Point R0 to DAC val location
        MOV  R1,#DAC_SAV
    LOOP16:
935     MOV  A, @R0         ;Move Desired DAC val in R0
        MOVX @DPTR,A        ;Write value to DAC(m)
        MOV  @R1,A          ;Write value to DAC_SAV(m)
        INC  DPH            ;Point DPTR at next DAC
        INC  R0             ;Next new value to set to
940     INC  R1             ;Point to next save spot
        CJNE R0,#DACV+16,LOOP16 ;Loop for 16 DACs
        ANL  CKCON,#0FEH  ;Set to no stretch memory.
        RET

945
    ;#################################################
    ;#                   SET ALL DACS                  #
    ;#################################################
    ;Call with desired DAC value in ACC which will
950 ;then be written to all 16 DACs. Also copies new DAC values
    ;to DAC_SAV buffer. DACs require stretch memory of 1.
    ;
    SET_ALL_DACS:
        ORL  CKCON,#001H  ;Set MD0 bit for stretch memory of 1.
955                         ;...DACs require a stretch of 1 to
                            ;...satisfy worst case conditions.
                            ;...This instruction assumes MD1 and MD2
                            ;...are clear.
        MOV  DPTR,#LLD_0  ;Point DPTR at DAC(0)
960     MOV  R0,#DAC_SAV  ;Point R0 at DAC_SAV(0)
    LOOP06:
        MOVX @DPTR,A        ;Write value to DAC(m)
        MOV  @R0,A          ;Write valude to DAC_SAV(m)
        INC  DPH            ;Point DPTR at next DAC
965     INC  R0
        CJNE R0,#DAC_SAV+16,LOOP06 ;Loop for 16 DACs
        ANL  CKCON,#0FEH  ;Set to no stretch memory.
        RET

970
    ;#################################################
```

```
;#                    READ_DAC_SETTINGS                    #
;#################################################
;Loads current DAC settings, which are stored in DAC_SAV buffer,
;into XFIFO.
READ_DAC_SETTINGS:
   MOV R0, #DAC_SAV
   MOV B, #16
   CALL XMIT_DATA
   RET


;#############################################################################
;#                    DS1620 (DIGITAL THERMOMETER) DRIVERS                   #
;#############################################################################
;****************************** INITIALIZE DS1620 ******************************
;   Call during powerup reset to configure the DS1620 for continuous sampling
;operation with a CPU and initiate the first temperature conversion.  Uses R2 of
;the currently selected Register Bank. Uses Timer 0 so it should be undedicated and
;it's interrupt should be disabled.
INIT_DS1620:
   SETB SCK                  ; Make sure the clock is high
   SETB SEL                  ; Chip Select DS1620
   MOV  A,#0CH               ; Write CONFIG Command
   CALL WRT_8BR
   MOV  A,#02H               ; CONFIG Byte- (Continuous mode with CPU)
   CALL WRT_8BR
   CLR  SEL                  ; De-select the DS1620
   CLR  TR0                  ; Ensure Timer 0 is off
   CLR  TF0                  ; Ensure Timer 0 OF flag is reset
   MOV  TL0,#LOW(TMP_DLY)    ; Reload value for a
   MOV  TH0,#HIGH(TMP_DLY)   ; ...12mS delay
   SETB TR0                  ; turn on Timer 0, interrupt should be disabled
WAIT_12mS:                   ; Allow time for DS1620 EEPROM write cycle
   JNB  TF0,WAIT_12mS        ; Jump til Timer 0 overflows
   CLR  TR0                  ; Leave with Timer 0 off
;------------------------------ Start 1st Temp Conversion
   SETB SEL                  ; Chip Select DS1620
   MOV  A,#0EEH              ; Start Convert T Command (initiate first Temp.
   CALL WRT_8BR              ; ...conversion - data ready in 1 s)
   CLR  SEL                  ; De-select the DS1620
   RET

;******************** READ DS1620 TEMPERATURE ********************************
;   Read DS1620 and return the Centigrade temperature in TEMP_MSB,TEMP_LSB,
;with 0.5 øC resolution and in two's complement format.  That is, a return
;value of FF92H = -55 øC and a return value of 00FAH = +125 øC. The DS1620
;returns a 9 bit 2's complement # in the range of -55 øC to +125 øC, which is
;converted to a full 2 byte 2's comlement number.
READ_TEMP:
   SETB SCK                  ; Make sure the clock is high
   SETB SEL                  ; Chip Select DS1620
   MOV  A,#0AAH              ; Read TEMP Command
   CALL WRT_8BR
   SETB DIO                  ; Make sure DIO is Hi-Z input
   MOV  R2,#8
LOOP004:
   CLR  SCK                  ; Clock data from DS1620 onto DIO
   MOV  C,DIO                ; Pickup data-bit from DIO
   RRC  A                    ; Rotate data-bit into ACC
   SETB SCK                  ; Set serial clock high
   DJNZ R2,LOOP004           ; Loop for 8 LSb's
   CLR  SCK                  ; Clock 9th bit from DS1620 onto DIO
   MOV  C,DIO                ; Pickup data-bit from DIO
   SETB SCK                  ; Set serial clock high
   CLR  SEL                  ; De-select the DS1620
   MOV  TEMP_LSB,A           ;
   MOV  TEMP_MSB,#00         ; Assume temp >= 0
   JNC  MSB_DONE
   MOV  TEMP_MSB,#0FFH       ; Create full 2 byte, 2's complement #
MSB_DONE:
   RET

;************************* 8-BIT DS1620 WRITE ROUTINE *************************
;   Call with data byte in ACC.  Each ACC-bit is written (LSb first) onto DIO
;and followed by a 0/1 transition of SCK.  Original data is trashed.  Uses R2 of
;the currently selected Register Bank.
WRT_8BR:
   MOV  R2,#8
LOOP002:
   CLR  SCK                  ; Set serial clock low
   RRC  A                    ; Shift next LSb into CARRY
```

```
          MOV  DIO,C              ; Move data onto DIO
          SETB SCK                ; Clock data into serial device
1055      DJNZ R2,LOOP002         ; Write all 8 bits of ACC
          RET


      ;******************** TRANSMIT DATA ******************************
1060  ; Load data into XFIFO of SCC and execute Transmit Transparent Frame command.
      ;Call with R0 pointing to first byte of data and B containing number of
      ;bytes to transmit, excluding STATUS which will always be loaded as first
      ;byte of every message. If XFIFO is not clear, it will be reset prior to
      ;loading data.  Therefore any existing data that has not been retrieved by
1065  ;Master will be lost.  If more than 32 bytes are to be sent, program
      ;execution will loop in this routine until transimission has been initiated
      ;by the Master, allowing remaining bytes to be loaded. The Address and Control
      ;fields of the SDLC message format are written to XFIFO as required when trans-
      ;mitting transparent frames.  Uses R1.
1070  XMIT_DATA:
          JB   XFIFO_RDY,LOAD_DATA   ;Skip reset FIFO if XFIFO ready
          MOV  DPTR,#CMDR            ;SCC Command reg (w), Status reg (r)
      FINISH_CMND:
          MOVX A,@DPTR
1075      JB   ACC.2,FINISH_CMND     ;Check CEC bit and jump if a cmnd executing
          CLR  PKT_QUED              ;Be sure XPR from XRES does not trigger T1 Int
          MOV  A,#XRES               ;Load reset XFIFO command
          MOVX @DPTR,A
      WT_FOR_INT:                    ;Wait for Trans Pool Ready INT
1080      JNB  XFIFO_RDY,WT_FOR_INT  ;...after XFIFO reset
      LOAD_DATA:
          CLR  XFIFO_RDY             ;Indicate XFIFO not ready during trans
          MOV  A,#MSTR_ADD           ;Masters address must be inserted for transparent
          MOV  DPTR,#FIFO            ;...frame.
1085      MOVX @DPTR,A               ;Load into XFIFO
          MOV  A,#SDLC_CTL           ;SDLC Control byte must be inserted for transparent
          MOVX @DPTR,A               ;....frame.
          MOV  A,STATUS              ;STATUS is 1st byte of every trans
          MOVX @DPTR,A
1090      MOV  STATUS,#0             ;Current status sent, so clear
          MOV  A,B                   ;Load send count into ACC
          CLR  C                     ;Prepare for subtraction
          SUBB A,#29                 ;Check if send count > 29
          MOV  R1,#0                 ;Assume its not & clear 2nd block counter
1095      JC   LOOP_B                ;If not > 29 then jump to send "B" bytes
          MOV  B,#29                 ;If > 29 then 1st block = 29 plus Adrs,Cntrl & STATUS
          MOV  R1,A                  ;Load 2nd block counter with remainder
      LOOP_B:
          MOV  A,@R0                 ;R0 initialized to first byte to send
1100      MOVX @DPTR,A               ;Load byte in XFIFO
          INC  R0                    ;Pt to next byte
          DJNZ B,LOOP_B              ;Load "B" bytes
          JC   MSG_END               ;If C set from SUBB, then entire message loaded
          MOV  DPTR,#STAR            ;SCC Status reg
1105  FINISH_CMND1:
          MOVX A,@DPTR
          JB   ACC.2,FINISH_CMND1    ;Check CEC bit and jump if a cmnd executing
          MOV  DPTR,#CMDR            ;Send Transmit Transparent Frame command
          MOV  A,#XTF                ;...to SCC to send 32 byte
1110      MOVX @DPTR,A               ;...block.
      WT_FOR_INT1:
          JNB  XFIFO_RDY,WT_FOR_INT1 ;Wait for Trans Pool Ready INT
          CLR  XFIFO_RDY             ;Indicate XFIFO not ready during transmission
          MOV  DPTR,#FIFO            ;Pt to XFIFO
1115  FINISH_DATA:
          MOV  A,@R0                 ;Load data byte
          MOVX @DPTR,A               ;...into XFIFO
          INC  R0                    ;Pt to next byte
          DJNZ R1,FINISH_DATA        ;Send remainder of message
1120      MOV  DPTR,#STAR            ;SCC Status reg
      FINISH_CMND2:
          MOVX A,@DPTR
          JB   ACC.2,FINISH_CMND2    ;Check CEC bit and jump if a cmnd executing
      MSG_END:
1125      MOV  DPTR,#CMDR            ;Send XTF and Trans Message End
          MOV  A,#XTF_XME            ;...command to SCC to finish
          MOVX @DPTR,A               ;...Transparent frame.
      RET

1130

      ;#############################################################################
      ;#                    QUE PKT FOR XMISSION AND RESET PKT BUFFER               #
      ;#############################################################################
```

```
        ;Initiate transmission of current cntr buffer (PKT) and set up the next buffer for
1135    ;new data. Get here after CNTR_RDS has been dec'd to 0 in T0 Int.
        QUE_PKT:
           MOV  P2,#0C0H
           JNB  PKT_QUED,OLD_PKT_XMITTD
           MOV  R0,#061H              ;SCC Command reg (w), Status reg (r)
1140       MOV  A,#XRES               ;Load reset XFIFO command
           CLR  PKT_QUED
           MOVX @R0,A                 ;Master must handle aborted frame
           SETB RES_PKT               ;Indicates last PKT never sent or aborted - there is
                                      ;...a slight chance this bit is set in error if POLL from
1145                                  ;...Master comes after JNB PKT_QUED and before or during
                                      ;...MOV A,#XRES.
        OLD_PKT_XMITTD:
           MOV  R0,#NEW_PKT_SIZ     ;Pt to PKT size in rec'd message
           MOV  CNTR_RDS,@R0        ;Set up PKT cntr for current PKT
1150       JNB  PKT_BUF,LD_BUF1
           MOV  PKT_BUF_IN_LB,#LOW(PKT_BUF0)
           MOV  PKT_BUF_IN_HB,#HIGH(PKT_BUF0)
           JMP  SET_OUTBUF
        LD_BUF1:
1155       MOV  PKT_BUF_IN_LB,#LOW(PKT_BUF1)
           MOV  PKT_BUF_IN_HB,#HIGH(PKT_BUF1)
        SET_OUTBUF:
           CPL  PKT_BUF
           JNB  PKT_BUF,SND_BUF1
1160       MOV  DPL,#LOW(PKT_BUF0)
           MOV  DPH,#HIGH(PKT_BUF0)
           JMP  PKT_QUE
        SND_BUF1:
           MOV  DPL,#LOW(PKT_BUF1)
1165       MOV  DPH,#HIGH(PKT_BUF1)
        PKT_QUE:
           JB   XFIFO_RDY,LOAD_PKT    ;Skip reset FIFO if XFIFO ready
           MOV  R0,#061H              ;SCC Command reg (w), Status reg (r)
           MOV  A,#XRES               ;Load reset XFIFO command
1170       MOVX @R0,A
        WT_FOR_INT3:                  ;Wait for Trans Pool Ready INT
           JNB  XFIFO_RDY,WT_FOR_INT3 ;...after XFIFO reset
        LOAD_PKT:
           CLR  XFIFO_RDY             ;Indicate XFIFO not ready during trans
1175       MOV  A,#MSTR_ADD           ;Masters address must be inserted for transparent
           MOV  R0,#040H              ;...frame.
           MOVX @R0,A                 ;Load into XFIFO
           MOV  A,#SDLC_CTL           ;SDLC Control byte must be inserted for transparent
           MOVX @R0,A                 ;....frame.
1180       MOV  A,STATUS              ;STATUS is 1st byte of every trans
           MOVX @R0,A
           MOV  STATUS,#0             ;Current status sent, so clear
           MOV  B,#29
        LOOP_B1:
1185       MOVX A,@DPTR
           MOVX @R0,A
           INC  DPTR
           DJNZ B,LOOP_B1             ;Load "B" bytes
           MOV  R0,#061H              ;SCC Command reg (w), Status reg (r)
1190       MOV  A,#XTF
           MOVX @R0,A
        WT_FOR_INT4:                  ;Wait for Trans Pool Ready INT
           JNB  XFIFO_RDY,WT_FOR_INT4 ;...after XFIFO reset
           CLR  XFIFO_RDY
1195       MOV  R0,#040H
           MOV  B,#32
        LOOP_B2:
           MOVX A,@DPTR
           MOVX @R0,A
1200       INC  DPTR
           DJNZ B,LOOP_B2             ;Load "B" bytes
           MOV  R0,#061H              ;SCC Command reg (w), Status reg (r)
           MOV  A,#XTF
           MOV  PKT_BUF_OUT_LB,DPL
1205       MOV  PKT_BUF_OUT_HB,DPH
           SETB PKT_QUED              ;Must be here in case XPR occurs due to master poll
           MOVX @R0,A                 ;This XTF should not cause an XPR int because both XFIFOs are
                                      ;...now full. If an XPR occurs immediatly then a poll from master
                                      ;...must have ocurred after first XTF above. Since PKT_QUED and
1210                                  ;...PKT_BUF_OUT already handled then vector to T1 int is ok.
                                      ;...Normally after returning from QUE_PKT, MAIN loop and T0 int run
        ong
                                      ;...until master polls and XPR (w/PKT_QUED set) causes T1 int to tr
                                      ;...entire PKT.
```

```
      RET
1215

      ;#########################################################################################
      ;#                        READ CNTR LATCHES TO PKT BUFFER                                #
      ;#########################################################################################
1220  ;Read the latched cntrs into PKT_BUF_IN
      RD_CNTRS_PKT:
         MOV  DPL,PKT_BUF_IN_LB
         MOV  DPH,PKT_BUF_IN_HB
         MOV  P2,#HIGH(CNTR_0)
1225     MOV  R0,#LOW(CNTR_0)    ;Point R0/P2 at 1st IC, 1st counter
         MOV  R1,#CNTR_BUF       ;Point to storage of last count data
         MOV  R3,#0         ;Init IC counter, cntr (3 counters/IC)
         ORL  CKCON,#001H   ;Set MD0 bit for stretch memory of 1.
      LOOP01:
1230     JB   SYNC_CMND,READALL
         MOVX A,@R0         ;Read Status of IC(i,j)
         MOVX A,@R0         ;Read count LSB of IC(i,j)
         XCH  A,@R1
         CLR  C
1235     SUBB A,@R1
         INC  R1
         MOVX @DPTR,A       ;Save LSB of diff in cntr buf
         INC  DPTR
         MOVX A,@R0         ;Read count MSB of IC(i,j)
1240     XCH  A,@R1
         SUBB A,@R1
         INC  R1
         MOVX @DPTR,A       ;Save LSB of diff in cntr buf
         INC  DPTR          ;Pointer to data MSB
1245     INC  P2            ;Point to next counter
         MOV  A,P2
         CJNE A,#HIGH(CNTR_11),MORE_CNTRS1
         SJMP READALL       ;Jump at end of counter buffer.
                            ;...2 cntrs not used
1250  MORE_CNTRS1:
         CJNE A,#HIGH(CNTR_8),MORE_CNTRS2 ;When pntr reaches here,
                            ;...indicates we are at last counter of
                            ;...even bank (U14,CNTR2) which is not used.
         INC  P2            ;Skip unused counter.
1255     SJMP NXT_IC1       ;Go To Next IC
      MORE_CNTRS2:
         INC  R3
         CJNE R3,#3,LOOP01 ;Loop for all 3 counters of
                            ;...each 82c54
1260  NXT_IC1:
         MOV  R3,#0         ;Reset for next IC (3 counters/IC)
         MOV  A,P2          ;Mov P2 to next IC, 1st counter
         ADD  A,#5
         MOV  P2,A
1265     SJMP LOOP01        ;Get next 3 counters
      READALL:
         ANL  CKCON,#0FEH   ;Set to no stretch memory.
         MOV  PKT_BUF_IN_LB,DPL
         MOV  PKT_BUF_IN_HB,DPH
1270  RET


      ;#########################################################################################
      ;#                    INC TST DATA AND READ TO PKT BUFFER                                #
1275  ;#########################################################################################
      TDATA_READ:
         MOV  R0,#DUMY0_LSB             ;Pt to LB of 1st test data
      INC_DATA_LP1:
         INC  @R0                       ;Increment test data
1280     CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR1       ;Jump unless byte rolled over
         INC  R0                        ;If LB rolled, pt to HB
         INC  @R0                       ;...and increment
         SJMP NEXT_LB1
      NO_ROLL_OVR1:
1285     INC  R0                        ;Pt to data word HB
      NEXT_LB1:
         INC  R0                        ;Pt to next data word LB
         CJNE R0,#DUMY0F0_7,INC_DATA_LP1 ;Jmp if not at end
         MOV  R0,#DUMY0_LSB             ;Pt to LB of 1st test data word
1290     MOV  DPL,PKT_BUF_IN_LB
         MOV  DPH,PKT_BUF_IN_HB
      LD_TST_DTA:
         MOV  A,@R0
         MOVX @DPTR,A
```

```
1295        INC  R0
            INC  DPTR
            CJNE R0,#DUMYOF0_7,LD_TST_DTA   ;Jmp if not at end
            MOV  PKT_BUF_IN_LB,DPL
            MOV  PKT_BUF_IN_HB,DPH
1300    RET


        ;#############################################################################
        ;#                          END PACKET MODE                                  #
1305    ;#############################################################################
        STOP_PKT:
            CLR  TR0
            CLR  PKT_IN_PROG
            CLR  CNTRS_LTCHD
1310        CLR  PKT_QUED
            RET

        ;#################################################
        ;#            INITIALIZATION ROUTINES            #
1315    ;#################################################
        ;   One-Time Initialization Routines.
        RE_SET:
            MOV  PMR,#01000101B   ;IC=XTAL/4, ALE disabled for onboard
                                  ;...data access, use 1K of onboard XRAM
1320        MOV  IE,#00001011B    ;Enable External INT 0,Timer 0 and Timer 1 (EA cleared).
            MOV  IP,#00000011B    ;EX0 and T0 have high PRIORITY
            MOV  P1,#00011101B    ;Hold 82526 in reset condition
                                  ;GATE=0
            MOV  P3,#11111111B    ;Set other port pins high
1325        MOV  P2,#11111111B    ;...to recreate powerup
            MOV  P0,#11111111B    ;...configuration
            MOV  WDCON,#10000000B ;SMOD1=1 for dbl Baud rate.    Not used
                                  ;...with UART1
            MOV  TCON,#00000000B  ;Level triggered IRQs if
1330                              ;...enabled.  Also stops
                                  ;...both timers and clears
                                  ;...both IRQ edge flags
            MOV  TMOD,#00000001B  ;TMR0 is 16-bit general purpose and TMR1 is Mode 0. TMR0 will
                                  ;...be set during PKT SYNC command. TMR1 does not matter since it
1335                              ;...is used as a simulated Int, initiated in EX0.
            MOV  CKCON,#00000000B ;Watchdog Timer = 2^17 clocks, TM0,1,2
                                  ;...use 12 clocks, no stretch memory
            MOV  SP,#STACK-1      ;Initialize Stack Pointer to STACK-1 since SP
                                  ;is inc'd before use.
1340
        ;---------------- Clear 87C520 Scratchpad RAM ----------------

            MOV  R0,#0FFH         ;Point to end of scratchpad RAM
        LOOP07:
1345        MOV  @R0,#0           ;Initialize 87C520 RAM to 0
            DJNZ R0,LOOP07

            CLR  RESET_526        ;Take 82526 out of Reset state (1.8uS min)

1350    ;------------- Read PC Board Address -------------
            ORL  CKCON,#001H      ;Set MD0 bit for stretch memory of 1. Appears to be marginal
                                  ;...timing at full speed as LB of DIP_SW must be FF to avoid
                                  ;...bus contention.
            MOV  DPTR,#DIP_SW     ;Point DPTR at DIP Switch
1355        MOVX A,@DPTR          ;Read DIP Switch
            MOV  BD_ADR,A         ;Save DIP Switch setting
            ANL  CKCON,#0FEH      ;Set to no stretch memory.

        ;--------------- Initialize Temp Sensor -------------
1360        LCALL INIT_DS1620     ;Set up sensor and begin conversions. Returns with T0 disabled,
                                  ;...TF0 clr.
            MOV   TMOD,#02H       ;T0 set for 8 bit, auto-reload for use with PKT mode
        ;--------- Initialize DACs to Mid-Range ----------
            MOV  A,#DAC_INIT      ;Mid-range setting
1365        CALL SET_ALL_DACS
        ;-------- Configure 82c54 Event Counters ---------
            ORL  CKCON,#001H      ;Set MD0 bit for stretch memory of 1. Counters require
                                  ;...a stretch of 1 even at 16 MHz to satisfy worst case
                                  ;...conditions. Even with stretch can't go much above
1370                              ;...24 MHz for uC crystal. This instruction assumes MD1
                                  ;...and MD2 are clear.
            MOV  DPTR,#CTRL02     ;Point DPTR at 0th 82c54
            MOV  R0,#6            ;Configure 6 82c54 ICs
        LOOP08:
1375        MOV  A,#CTL_WD        ;Ctrl Word for counter-0
```

```
                                ;...(2-byte, Mode=0, hex)
          MOVX @DPTR,A          ;Write CW for counter-0
          ADD  A,#40H           ;Offset to next cntr CW
          MOVX @DPTR,A          ;Write CW for counter-1
1380      ADD  A,#40H           ;Offset to next cntr CW
          MOVX @DPTR,A          ;Write CW for counter-2
          MOV  A,DPH            ;ACC=DPH
          ADD  A,#8             ;Add offset to next 82c54
          MOV  DPH,A            ;Update DPH
1385      DJNZ R0,LOOP08
          ANL  CKCON,#0FEH      ;Set to no stretch memory.

        ;----------- Initialize SAB82526 SCC -----------
          MOV  DPTR,#CCR1       ;Channel Config Reg -
1390      MOV  A,#91H           ;Power Up, Bus Configuration
          MOVX @DPTR,A          ;...Clock Mode 1
          MOV  DPTR,#MODE       ;Mode Reg.  Auto, 8 bit address
          MOV  A,#08H           ;...external timer, RTS auto
          MOVX @DPTR,A          ;...control, timer res. k=32.768
1395      MOV  DPTR,#TIMR       ;Timer Reg. CNT(retries)=1
          MOV  A,#3FH           ;...VALUE=63: t=k*(VALUE+1)*TCP
          MOVX @DPTR,A          ;...t=timeout, TCP=clock period
          MOV  DPTR,#XAD1       ;Transmit Address 1
          MOV  A,#MSTR_ADD      ; Masters address
1400      MOVX @DPTR,A
          MOV  DPTR,#XAD2       ;Transmit Address 2
          MOV  A,#MSTR_ADD      ; Masters address
          MOVX @DPTR,A
          MOV  DPTR,#RAL1       ;Receive Address Low 1
1405      MOV  A,BD_ADR         ;Board Address as determined by
          MOVX @DPTR,A          ;...switch
          MOV  DPTR,#RAL2       ;Receive Address Low 2
          MOV  A,#BROADCAST     ;Used for broadcast address in NRM
          MOVX @DPTR,A
1410      MOV  DPTR,#RAH1       ;Receive Address High 1
          MOV  A,#0             ;0 for single byte address
          MOVX @DPTR,A
          MOV  DPTR,#RAH2       ;Receive Address High 2
          MOV  A,#0             ;0 for single byte address,
1415      MOVX @DPTR,A          ;...modulo 8
          MOV  DPTR,#XBCH       ;Transmit Byte Count High
          MOV  A,#40H           ;Interrupt mode, NRM
          MOVX @DPTR,A
          MOV  DPTR,#RLCR       ;Receive Length Check  sets max
1420      MOV  A,#0             ;...receive length, after which
          MOVX @DPTR,A          ;...reception is suspended-disabled
          MOV  DPTR,#MASK       ;MASK  Interrupt disable register
          MOV  A,#2EH           ;...ICA & EXA channel A interrupts
          MOVX @DPTR,A          ;...disabled, RSC, TIN disbld
1425      MOV  DPTR,#CCR2       ;Channel Control Register 2  RTS
          MOV  A,#00H           ;...active during trans, TxCLK is..
          MOVX @DPTR,A          ;...input, CTS disabled, RFS int disbld
          MOV  DPTR,#CMDR       ;Command Register
          MOV  A,#00H           ;clear commands
1430      MOVX @DPTR,A
          MOV  DPTR,#XBCL       ;Transmit Byte Count  DMA only
          MOVX @DPTR,A          ;clear reg
          MOV  DPTR,#BGR        ;Baudrate Generator   not used
          MOVX @DPTR,A          ;clear reg
1435      MOV  DPTR,#TSAX       ;Time-Slot Assignment  clk 5 only
          MOVX @DPTR,A          ;clear reg
          MOV  DPTR,#TSAR       ;Time-Slot Assitnment  clk 5 only
          MOVX @DPTR,A          ;clear reg
          MOV  DPTR,#XCCR       ;Transmit Channel Capacity clk 5 only
1440      MOVX @DPTR,A          ;clear reg
          MOV  DPTR,#RCCR       ;Receive Channel Capacity  clk 5 only
          MOVX @DPTR,A          ;clear reg

        ;*-*-*-*-*-*-*-* Enable 87C51 IRQs *-*-*-*-*-*-*-*
1445      SETB EA               ;Global IRQ enable

        ;*-*-*-*-*-*-*-* Power Up 82526 *-*-*-*-*-*-*-*-*
          MOV  DPTR,#STAR       ;SCC Status/Command reg
        CLEAR0:
1450      MOVX A,@DPTR
          JB   ACC.2,CLEAR0     ;Wait til Command Executing (CEC) is clear

          MOV  DPTR,#CMDR       ;SCC Command reg
          MOV  A,#XRES          ;reset XFIFO
1455      MOVX @DPTR,A
        WT_FOR_INT2:            ;Wait for Trans Pool Ready INT
```

```
        JNB  XFIFO_RDY,WT_FOR_INT2  ;...after XFIFO reset

1460  MAIN:
        JB   NEW_CMND,DO_CMND     ;Jmp to execute command if pending
        JNB  CNTRS_LTCHD,MAIN     ;Loop until a new command or counters latched (PKT mode)

        CLR  CNTRS_LTCHD          ;Reset
1465    JNB  DATA_TYPE,LD_TST_CNTS  ;DATA_TYPE set indicates real data (PKT mode)
        CALL RD_CNTRS_PKT         ;Read cntrs into current PKT_BUF_IN
        SJMP CNTRS_READ
      LD_TST_CNTS:
        CALL TDATA_READ           ;Inc test data and read into CNTR_BUF_IN
1470  CNTRS_READ:
        JB   SYNC_CMND,MAIN       ;Poll for PKT_SYNC or TST_PKT_SYNC cmnds
        MOV  A,CNTR_RDS           ;Load current PKT cntr
        JNZ  MAIN                 ;Jmp if current PKT still in progress
        CALL QUE_PKT              ;Que filled cntr buffer for xmission, point PKT_BUF_IN to
1475                              ;...to other buffer
        SJMP  MAIN                ;Wait for new cmnd or new cntr data latched

      DO_CMND:
        MOV  R0,#COMMAND      ;Point to COMMAND byte of rec'd mess
1480    MOV  A,@R0            ;Get new command from rec buffer

        CJNE A,#PKT_SYNC,CHK_TPKT_SYNC
        CLR  TR0
        MOV  TL0,#T0LOAD       ;Count for 100uS Int
1485    MOV  TH0,#T0LOAD       ;Reload for TL0
        SETB TR0
        CLR  NEW_CMND
        ORL  CKCON,#001H  ;Set MD0 bit for stretch memory of 1.
        CALL RESET_CNTRS
1490    ANL  CKCON,#0FEH  ;Set to no stretch memory.
        MOV  R0,#0B9H
        MOV  CUR_CNTR_LTCH_TM_LB,@R0
        INC  R0
        MOV  CUR_CNTR_LTCH_TM_HB,@R0
1495    MOV  LTCH_CNTR_TMR_LB,CUR_CNTR_LTCH_TM_LB
        MOV  LTCH_CNTR_TMR_HB,CUR_CNTR_LTCH_TM_HB
        MOV  R0,#CNTR_BUF
        MOV  A,#0FFH
      INIT_LST_CNT_BUF:
1500    MOV  @R0,A
        INC  R0
        CJNE R0,#OVRFLW0_7,INIT_LST_CNT_BUF
        MOV  R0,#NEW_PKT_SIZ      ;Pt to PKT size in rec'd message
        MOV  CNTR_RDS,@R0         ;Set up PKT cntr for current PKT
1505    MOV  A,@R0
        CLR  C
        SUBB A,#2
        MOV  SND_PKT_SIZ,A
        CLR  PKT_BUF
1510    MOV  PKT_BUF_IN_LB,#LOW(PKT_BUF0)
        MOV  PKT_BUF_IN_HB,#HIGH(PKT_BUF0)
        SETB DATA_TYPE
        SETB PKT_IN_PROG
        CLR  CNTRS_LTCHD
1515    CLR  SYNC_CMND
        CLR  NEW_CMND
        SJMP MAIN

      CHK_TPKT_SYNC:
1520    CJNE A,#TST_PKT_SYNC,CHK_PKT_ASYNC
        CLR  TR0
        MOV  TL0,#T0LOAD       ;Count for 100uS Int
        MOV  TH0,#T0LOAD       ;Reload for TL0
        SETB TR0
1525    MOV  R0,#DUMY0_LSB             ;Pt to LB of 1st test data
      CLR_TST_DATA:
        MOV  @R0,#0
        INC  R0
        CJNE R0,#DUMY0F0_7,CLR_TST_DATA
1530    MOV  R0,#0B9H
        MOV  CUR_CNTR_LTCH_TM_LB,@R0
        INC  R0
        MOV  CUR_CNTR_LTCH_TM_HB,@R0
        MOV  LTCH_CNTR_TMR_LB,CUR_CNTR_LTCH_TM_LB
1535    MOV  LTCH_CNTR_TMR_HB,CUR_CNTR_LTCH_TM_HB
        MOV  R0,#NEW_PKT_SIZ      ;Pt to PKT size in rec'd message
        MOV  CNTR_RDS,@R0         ;Set up PKT cntr for current PKT
```

```
        MOV  A,@R0
        CLR  C
1540    SUBB A,#2
        MOV  SND_PKT_SIZ,A
        CLR  PKT_BUF
        MOV  PKT_BUF_IN_LB,#LOW(PKT_BUF0)
        MOV  PKT_BUF_IN_HB,#HIGH(PKT_BUF0)
1545    CLR  DATA_TYPE
        SETB PKT_IN_PROG
        CLR  CNTRS_LTCHD
        CLR  SYNC_CMND
        CLR  NEW_CMND
1550    JMP MAIN

      CHK_PKT_ASYNC:
        CJNE A,#PKT_ASYNC,CHK_READ_CNTS
        CLR  NEW_CMND
1555    JMP MAIN

      CHK_READ_CNTS:
        CJNE A,#READ_CNTS,CHK_RESEND
      ;READ CNTS is the primary command that will be used under normal operating
1560  ;conditions.  It will be sent as a global command to all boards.  Stop
      ;counting, latch count, clear and restart counters, read counter latch and
      ;load data into XFIFO.
        CLR  NEW_CMND                ;Processing command
      ;The following code up to NO_ROLL_OVR4 label is for diagnostics only. The Get
1565  ;Counts Rec'd counter is transmitted to Master after reciept of SND_DEBUG cmnd.
        MOV  R0,#GC_RCV_LSB          ;Pt to LSB of # Get Counts Received
        INC  @R0                     ;Increment # Get Counts Received
        CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR4     ;Jump Unless Byte Rolled over
        INC  R0                      ;If LB rolled, pt to next byte
1570    INC  @R0                     ;...and increment
        CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR4     ;Jump Unless Byte rolled over
        INC  R0                      ;Pt to next byte
        INC  @R0                     ;...and increment
        CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR4     ;Jump Unless High byte rolled over
1575    MOV  @R0,#0FFH               ;Set All #Get Counts bytes to FF
        DEC  R0
        MOV  @R0,#0FFH
        DEC  R0
        MOV  @R0,#0FFH
1580  NO_ROLL_OVR4:
        CALL READ_CNTRS
        MOV  R0,#CNTR_BUF            ;Pt to 1st byte in counter buffer
        MOV  B,#34                   ;Number of bytes to XMIT, excluding STATUS
        CALL XMIT_DATA               ;Trans B bytes begining at R0
1585    JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT
        CALL STOP_PKT
      NO_PKT:
        JMP  MAIN
      ;
1590  ;
      CHK_RESEND:
        CJNE A,#RESEND,CHK_TEST_DATA
      ;RESEND reloads the XFIFO with the last counter data which is stored in RAM
      ;at CNTR_BUF.  The counters are not latched, reset or read.
1595    CLR  NEW_CMND                ;Processing command
      ;The following code up to NO_ROLL_OVR2 label is for diagnostics only. The Reloads
      ;Rec'd counter is transmitted to Master after reciept of SND_DEBUG cmnd.
        MOV  R0,#RL_RCV_LSB          ;Pt to LSB of # Reloads Received
        INC  @R0                     ;Increment # Reloads Received
1600    CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR2     ;Jump Unless Byte Rolled over
        INC  R0                      ;If LB rolled, pt to Hb
        INC  @R0                     ;...and increment
        CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR2     ;Jump Unless HB rolled over
        MOV  @R0,#0FFH               ;Set Both #reload bytes to FF
1605    MOV  R0,#RL_RCV_LSB
        MOV  @R0,#0FFH
      NO_ROLL_OVR2:
        MOV  R0,#CNTR_BUF            ;Pt to 1st byte in counter buffer
        MOV  B,#34                   ;Number of bytes to XMIT, excluding STATUS
1610    CALL XMIT_DATA               ;Trans B bytes begining at R0
        JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT0
        CALL STOP_PKT
      NO_PKT0:
        JMP  MAIN
1615  ;
      ;
      CHK_TEST_DATA:
        CJNE A,#TEST_DATA,CHK_SND_STS
```

```
        ;TEST DATA Command increments each of 16 2-byte dummy count regs
1620    ;and sets 2 overflow bytes to 0FFH on rollover. These 34 bytes plus
        ;STATUS are then loaded into XFIFO and transmitted.
           CLR  NEW_CMND                    ;Processing command
        ;The following code up to NO_ROLL_OVR5 label is for diagnostics only. The Get
        ;Counts Rec'd counter is transmitted to Master after reciept of SND_DEBUG cmnd.
1625       MOV  R0,#GC_RCV_LSB              ;Pt to LSB of # Get Counts Received
           INC  @R0                         ;Increment # Get Counts Received
           CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR5         ;Jump Unless Byte Rolled over
           INC  R0                          ;If LB rolled, pt to next byte
           INC  @R0                         ;...and increment
1630       CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR5         ;Jump Unless Byte rolled over
           INC  R0                          ;Pt to next byte
           INC  @R0                         ;...and increment
           CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR5         ;Jump Unless High byte rolled over
           MOV  @R0,#0FFH                   ;Set All #Get Counts bytes to FF
1635       DEC  R0
           MOV  @R0,#0FFH
           DEC  R0
           MOV  @R0,#0FFH
        NO_ROLL_OVR5:
1640       MOV  R0,#DUMY0_LSB               ;Pt to LB of 1st test data
        INC_DATA_LP:
           INC  @R0                         ;Increment test data
           CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR          ;Jump unless byte rolled over
           INC  R0                          ;If LB rolled, pt to HB
1645       INC  @R0                         ;...and increment
           CJNE @R0,#0,NEXT_LB              ;Jump unless HB rolled over
           MOV  R1,#DUMY0F0_7               ;Pt to first OverFlow byte
           MOV  @R1,#0FFH                   ;...and set all bits to indicate
           INC  R1                          ;...all data words rolled. Pt to
1650       MOV  @R1,0FFH                    ;...2nd OF byte and do same.
           SJMP NEXT_LB                     ;Jump to pt to next data word
        NO_ROLL_OVR:
           INC  R0                          ;Pt to data word HB
        NEXT_LB:
1655       INC  R0                          ;Pt to next data word LB
           CJNE R0,#DUMY0F0_7,INC_DATA_LP   ;Jmp if not at end
           MOV  R0,#DUMY0_LSB               ;Pt to LB of 1st test data word
           MOV  B,#34                       ;Number of bytes to XMIT, excluding STATUS
           CALL XMIT_DATA                   ;Trans B bytes begining at R0
1660       MOV  R0,#DUMY0_LSB               ;Set up Buffer to copy from
           MOV  R1,#CNTR_BUF                ;Set up Buffer to copy to
        COPY_BUF:
           MOV  A,@R0
           MOV  @R1,A                       ;Copy Buffer byte
1665       INC  R0                          ;Point Source buffer to next byte
           INC  R1                          ;Point Dest buffer to next byte
           CJNE R0,#DUMY0F0_7,COPY_BUF      ;Jump if not at end
           JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT1
           CALL STOP_PKT
1670    NO_PKT1:
           JMP MAIN
        ;
        ;
        CHK_SND_STS:
1675       CJNE A,#SND_STS,CHK_RD_TEMP
        ;This Command is set by SCC ISR when any transmit or receive error is detected.
        ;It can also be sent by Master.
           CLR  NEW_CMND                    ;Processing current command
        ;The following code up to NO_ROLL_OVR3 label is for diagnostics only. The Number
1680    ;of Errors counter is transmitted to Master after reciept of SND_DEBUG cmnd.
           MOV  R0,#NUMERR_LSB              ;Pt to LSB of # Errors Detected
           INC  @R0                         ;Increment # Errors Detected
           CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR3         ;Jump Unless Byte Rolled over
           INC  R0                          ;If LB rolled, pt to Hb
1685       INC  @R0                         ;...and increment
           CJNE @R0,#0,NO_ROLL_OVR3         ;Jump Unless HB rolled over
           MOV  @R0,#0FFH                   ;Set Both #error bytes to FF
           MOV  R0,#NUMERR_LSB
           MOV  @R0,#0FFH
1690    NO_ROLL_OVR3:
            MOV  DPTR,#CMDR                 ;SCC Command reg - reset RFIFO
        CLEAR1:
           MOVX A,@DPTR
           JB   ACC.2,CLEAR1                ;Wait til Command Executing (CEC) is clear
1695       MOV  A,#RHR                      ;Send Reset HDLC Receiver (RHR)
           MOVX @DPTR,A
           MOV  DPTR,#CMDR                  ;SCC Command reg - reset XFIFO
           CLR  XFIFO_RDY                   ;This bit will be set following reset of XFIFO
        CLEAR2:
```

```
1700      MOVX A,@DPTR
          JB   ACC.2,CLEAR2              ;Wait til Command Executing (CEC) is clear
          CLR  PKT_QUED                  ;Be sure XPR from XRES does not trigger T1 Int
          MOV  A,#XRES                   ;Send Transmit Reset (XRES) to reset XFIFO
          MOVX @DPTR,A
1705   WT_FOR_INT5:                      ;Wait for Trans Pool Ready INT
          JNB  XFIFO_RDY,WT_FOR_INT5     ;...after XFIFO reset
       LOAD_STS:
          CLR  XFIFO_RDY                 ;Indicate XFIFO not ready during trans
          MOV  A,#MSTR_ADD               ;Masters address must be inserted for transparent
1710      MOV  DPTR,#FIFO                ;...frame.
          MOVX @DPTR,A                   ;Load into XFIFO
          MOV  A,#SDLC_CTL               ;SDLC Control byte must be inserted for transparent
          MOVX @DPTR,A                   ;....frame.
          MOV  A,STATUS                  ;STATUS is 1st byte of every trans
1715      MOVX @DPTR,A
          MOV  STATUS,#0                 ;Current status sent, so clear
          MOV  DPTR,#CMDR                ;
       CLEAR3:
          MOVX A,@DPTR
1720      JB   ACC.2,CLEAR3              ;Wait til Command Executing (CEC) is clear
          MOV  A,#XTF_XME                ;Send XTF and Trans Message End
          MOVX @DPTR,A                   ;...command to SCC to finish I frame.
          JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT2
          CALL STOP_PKT
1725   NO_PKT2:
          JMP  MAIN
       ;
       ;
       CHK_RD_TEMP:
1730   ;Reads DS1620 temp sensor and loads value into XFIFO.
          CJNE A,#RD_TEMP,CHK_RES_XNR
          CLR  NEW_CMND                  ;Processing current command
          CALL READ_TEMP                 ;Read DS1620 into TEMP_LSB/MSB
          JB   XFIFO_RDY,LOAD_TEMP
1735      MOV  DPTR,#CMDR                ;SCC Command reg - reset XFIFO
       CLEAR4:
          MOVX A,@DPTR
          JB   ACC.2,CLEAR4              ;Wait til Command Executing (CEC) is clear
          CLR  PKT_QUED                  ;Be sure XPR from XRES does not trigger T1 Int
1740      MOV  A,#XRES                   ;
          MOVX @DPTR,A
       WT_FOR_INT6:                      ;Wait for Trans Pool Ready INT
          JNB  XFIFO_RDY,WT_FOR_INT6     ;...after XFIFO reset
       LOAD_TEMP:
1745      CLR  XFIFO_RDY                 ;Indicate XFIFO not ready during trans
          MOV  A,#MSTR_ADD               ;Masters address must be inserted for transparent
          MOV  DPTR,#FIFO                ;...frame.
          MOVX @DPTR,A                   ;Load into XFIFO
          MOV  A,#SDLC_CTL               ;SDLC Control byte must be inserted for transparent
1750      MOVX @DPTR,A                   ;....frame.
          MOV  A,STATUS                  ;STATUS is 1st byte of every trans
          MOVX @DPTR,A
          MOV  STATUS,#0                 ;Current status sent, so clear
          MOV  A,TEMP_LSB
1755      INC  DPTR
          MOVX @DPTR,A
          MOV  A,TEMP_MSB
          MOVX @DPTR,A
          MOV  DPTR,#CMDR                ;Send XTF and Trans Message End
1760      MOV  A,#XTF_XME                ;...command to SCC to finish
          MOVX @DPTR,A                   ;...I frame.
          JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT3
          CALL STOP_PKT
       NO_PKT3:
1765      JMP  MAIN
       ;
       ;
       CHK_RES_XNR:
       ;Resets SCC'c Receiver and Transmitter and clears diagnostic counters GC_RCV,
1770   ;RL_RCV and NUMERR.
          CJNE A,#RES_XNR,CHK_SET_DACS
          CLR  NEW_CMND                  ;Processing current command
          MOV  DPTR,#CMDR                ;SCC Command reg - reset XFIFO
       CLEAR5:
1775      MOVX A,@DPTR
          JB   ACC.2,CLEAR5              ;Wait til Command Executing (CEC) is clear
          CLR  PKT_QUED                  ;Be sure XPR from XRES does not trigger T1 Int
          MOV  A,#XRES                   ;...if not ready
          MOVX @DPTR,A
1780   CLEAR6:
```

```
         MOVX A,@DPTR
         JB   ACC.2,CLEAR6              ;Wait til Command Executing (CEC) is clear
         MOV  A,#RHR                    ;...if not ready
         MOVX @DPTR,A
1785     MOV  R0,#GC_RCV_LSB            ;Clear All Debug Info
         MOV  @R0,#0
      NEXTBYTE:
         INC R0
         MOV @R0,#0
1790     CJNE R0,#NUMERR_MSB,NEXTBYTE
         JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT4
         CALL STOP_PKT
      NO_PKT4:
         JMP  MAIN
1795  ;
      ;
      CHK_SET_DACS:
      ;This command is rec'd with 16 bytes of data. Loads each DAC with corresponding value
      ;from receive buffer.
1800     CJNE A,#SET_DACS,CHK_RD_DACS
         CLR  NEW_CMND
         CALL SET_DACS_DIFF             ;Set DACs from incoming message
         JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT5
         CALL STOP_PKT
1805  NO_PKT5:
         JMP  MAIN
      ;
      ;
      CHK_RD_DACS:
1810  ;Loads XFIFO with current DAC settings taken from DAC_SAV buffer
         CJNE A,#RD_DACS,CHK_CLR_CNTS
         CLR  NEW_CMND
         CALL READ_DAC_SETTINGS
         JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT6
1815     CALL STOP_PKT
      NO_PKT6:
         JMP  MAIN
      ;
      ;
1820  CHK_CLR_CNTS:
      ;Stop, clear and restart all counters without reading them.
         CJNE A,#CLR_CNTRS,CHK_DEBUG
         CLR  NEW_CMND
         ORL  CKCON,#001H  ;Set MD0 bit for stretch memory of 1.
1825                       ;...DACs require a stretch of 1 to
                           ;...satisfy worst case conditions.
                           ;...This instruction assumes MD1 and MD2
                           ;...are clear.
         CALL RESET_CNTRS
1830     ANL  CKCON,#0FEH  ;Set to no stretch memory.
         JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT7
         CALL STOP_PKT
      NO_PKT7:
         JMP  MAIN
1835  ;
      ;
      CHK_DEBUG:
      ;This command used for diagnostics only. It transmits the Get Counts Rec'd,
      ;Reloads Rec'd and Number of Errors counters.
1840     CJNE A,#SND_DEBUG,NO_VAL_CMND  ;Send Debug Stats Info to Master
         CLR NEW_CMND                   ;Processing Current Command
         MOV  R0,#GC_RCV_LSB            ;Pt to 1st byte in Debug Buffer
         MOV  B,#7                      ;Number of bytes to XMIT, excluding STATUS
         CALL XMIT_DATA                 ;Trans B bytes begining at R0
1845     JNB  PKT_IN_PROG,NO_PKT8
         CALL STOP_PKT
      NO_PKT8:
         JMP  MAIN
      ;
1850  ;
      NO_VAL_CMND:
         JMP MAIN
      ;
      ;
1855  END  ; End of VACISBBD.ASM module
```